

UNIVERSITE JEAN MONNET

Pôle santé innovation

FACULTE DE MEDECINE

Jacques LISFRANC

LABORATOIRE D'ANATOMIE

10 chemin de la marandière

42270 Saint-Priest-en-Jarez

Année 2016-2017

**DIPLOME UNIVERSITAIRE**

**D'ANATOMIE APPLIQUEE**

**A L'IMPLANTOLOGIE**

Mémoire Présenté par

Mme Le Dr Valentine LAMOUCHE

Titre du mémoire

**La Régénération Osseuse Guidée**

Directeur du Mémoire

Mme le Dr Caroline SERRA

UNIVERSITE JEAN MONNET

Pôle santé innovation

FACULTE DE MEDECINE

Jacques LISFRANC

LABORATOIRE D'ANATOMIE

10 chemin de la marandière

42270 Saint-Priest-en-Jarez

Année 2016-2017

**DIPLOME UNIVERSITAIRE**

**D'ANATOMIE APPLIQUEE**

**A L'IMPLANTOLOGIE**

Mémoire Présenté par

Mme Le Dr Valentine LAMOUCHE

Titre du mémoire

**La Régénération Osseuse Guidée**

Directeur du Mémoire

Mme le Dr Caroline SERRA



# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

### I. MISE AU POINT SUR LA ROG

#### A/ PRINCIPES

#### B/ INDICATIONS

- 1) En pré implantaire
- 2) En per implantaire
- 3) En post opératoire

#### C/ TECHNIQUES

- 1) Les substituts osseux
- 2) Les membranes

### II. DONNEES ACQUISES DE LA SCIENCE

### III. LIMITES ET ARBRE DECISIONNEL

## CONCLUSION

## BIBLIOGRAPHIE

## **INTRODUCTION**

En implantologie, le grand défi est d'obtenir des résultats stables sur le plan esthétique et fonctionnel.

Pour cela il est souhaitable d'avoir un volume osseux suffisant tant sur le plan horizontal que vertical.

Afin d'atteindre ce but, la reconstruction et la création d'os en quantité suffisante est devenue incontournable face à un défaut osseux observé.

Cette néoformation osseuse peut se faire aussi bien lors d'une chirurgie pré-implantaire, que pendant la pose d'implants dans un même temps opératoire.

Différentes techniques d'augmentation osseuse sont aujourd'hui utilisées dont la régénération osseuse guidée plus communément appelée « ROG ».

Nous allons, au travers de ce mémoire, exposer objectivement ses champs d'utilisation ainsi que ses limites.

# I / MISE AU POINT SUR LA ROG

## A/ PRINCIPES

La perte des dents entraîne systématiquement une fonte du volume osseux et entraîne soit l'impossibilité de mettre l'implant soit la difficulté pour le praticien d'obtenir une réhabilitation prothétique esthétique.

La ROG fait donc partie des techniques utilisées pour augmenter le volume osseux disponible et rendre certaines restaurations implantaire plus esthétiques et durables dans le temps.

La régénération osseuse guidée dite « ROG » est issue des principes de la régénération tissulaire guidée, fondé sur l'exclusion cellulaire par utilisation de membranes.

C'est en 1957 avec Murray et coll. (22) que le principe de ROG a été évoqué sur un os iliaque de chien.

En 1988 Dahlin et coll. (9 et 10) ont démontré la possibilité de régénérer de l'os autour d'implants posés dans un tibia de lapin en utilisant une membrane en téflon.

Cette étude a donc pu mettre en évidence l'efficacité de la ROG pour la néoformation osseuse autour des spires d'implants exposées.

Les **principes de la ROG** aujourd'hui sont les suivants.

Selon *Buser et coll. 1993 (4)*, et *Fugazzotto et coll. 2003 (14)* :

- Le maintien de l'espace nécessaire à la régénération osseuse, favorable à la néo angiogenèse.
- Le maintien du caillot sanguin indispensable à la régénération osseuse.
- L'exclusion cellulaire : Seulement les cellules à pouvoir ostéogénique sont présentes dans l'espace cicatriciel formé par la membrane ce qui empêche la colonisation du site par les cellules épithéliales et conjonctives.

## **B / INDICATIONS**

La ROG a d'abord été développée comme traitement de substitution aux greffes autogènes, mais, seule, elle ne peut combler que des petites pertes osseuses.

La ROG peut être utilisée à plusieurs moments de notre plan de traitement.

### **1) En pré implantaire**

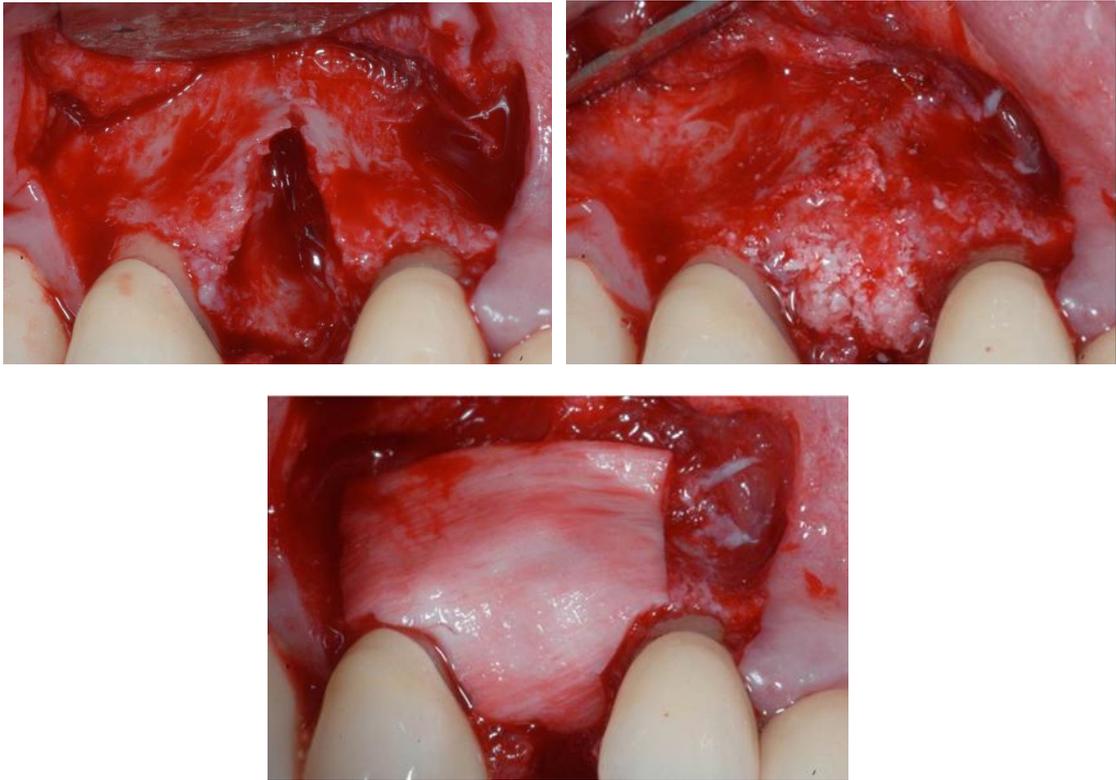
Elle évite une alvéolyse post extractionnelle trop importante.

Après parage de l' alvéole , cette dernière sera comblée du matériau de notre choix afin de conserver un maximum de volume osseux.



*Image n°1 : Comblement d'une alvéole d'extraction par biomatériaux, « Gestion de l'alvéole post-extractionnelle à visée implantaire : le secteur antérieur »*

*<https://www.idweblogs.com/chirurgie-implantaire>*



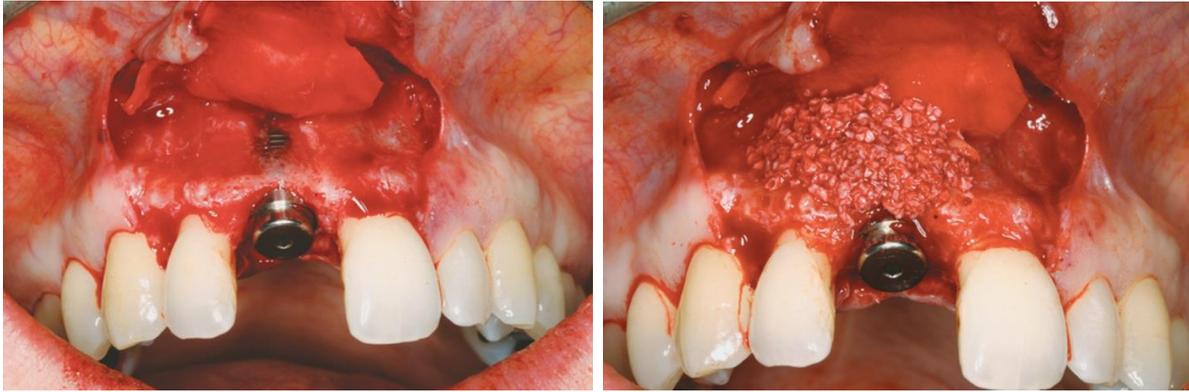
*Image n°2 : fenestration post extractionnelle mise en place d'une ROG avec le Geistlich Combi-Kit Collagen [www.geistlich.com](http://www.geistlich.com)*

La ROG s'avère utile en pré-implantaire également lors d'une exérèse de kyste maxillaire.  
Elle prévient alors l'apparition de défauts osseux.

La ROG permet une augmentation minimale de la largeur et de la hauteur de la crête osseuse.

## **2) En per-implantaire**

En présence d'une déhiscence ou d'une fenestration au niveau de l'implant posé, on peut corriger notre manque osseux grâce à cette technique.



*Image n°3 : Fenestration de l'implant per opératoire et ROG , et déhiscence implantaire  
[www.Geistlich.com](http://www.Geistlich.com)*

### **3) En post opératoire**

On peut avoir recours à la ROG lorsque des lésions infra osseuses sont persistantes qu'elles soient issues ou non d'une péri implantite.

On a besoin d'elle plus fréquemment lorsqu'elle se situe dans un secteur antérieur pour des raisons esthétiques.

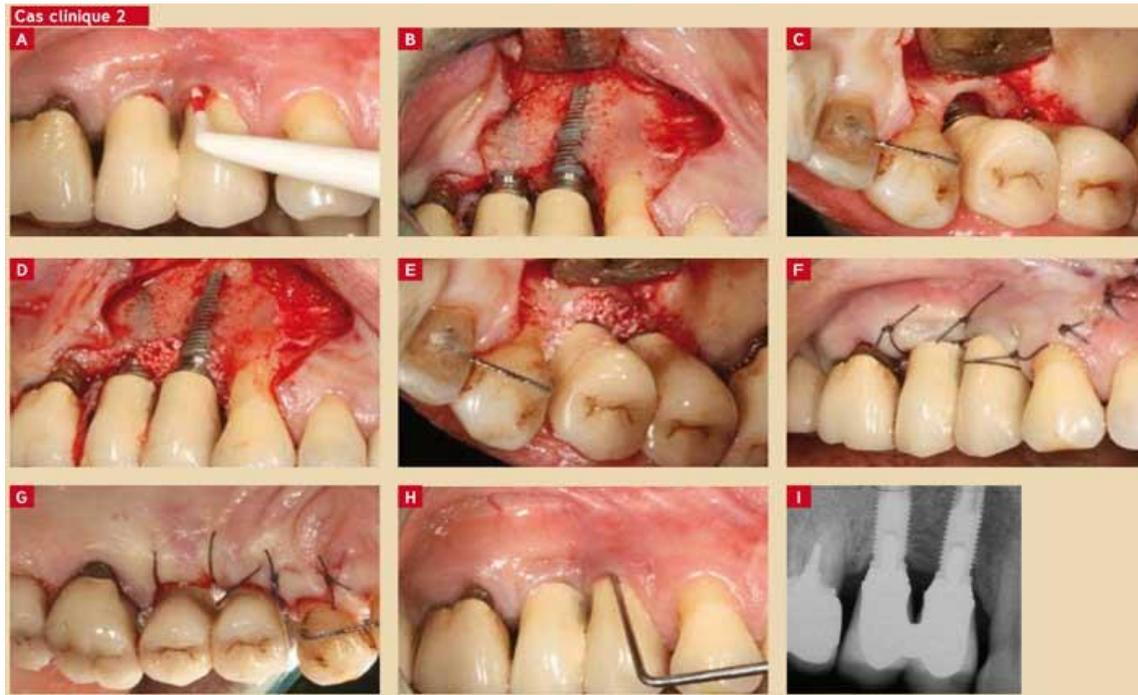


Image n°4 : le traitement des péri-implantites, [www.lefildentaire.com](http://www.lefildentaire.com) Par Dr. Philippe DOUCET et Dr. Jean-Louis GIOVANNOLI Le 18 octobre 2010

## C/ TECHNIQUES

Différentes possibilités s'offrent à nous en fonction du cas clinique et du résultat escompté. Dans un premier temps nous verrons les différents types de substituts osseux, puis, les différentes membranes.

### 1) Les substituts osseux

L'utilisation de greffons osseux est indispensable dans la majorité des cas de ROG. D'après Buser et al en 2009 (3), il permet :

- D'éviter l'effondrement de la membrane
- De protéger le volume augmenté de la résorption
- D'assurer une protection mécanique contre la pression des tissus mous.
- De stimuler la croissance osseuse en lui servant de matrice.

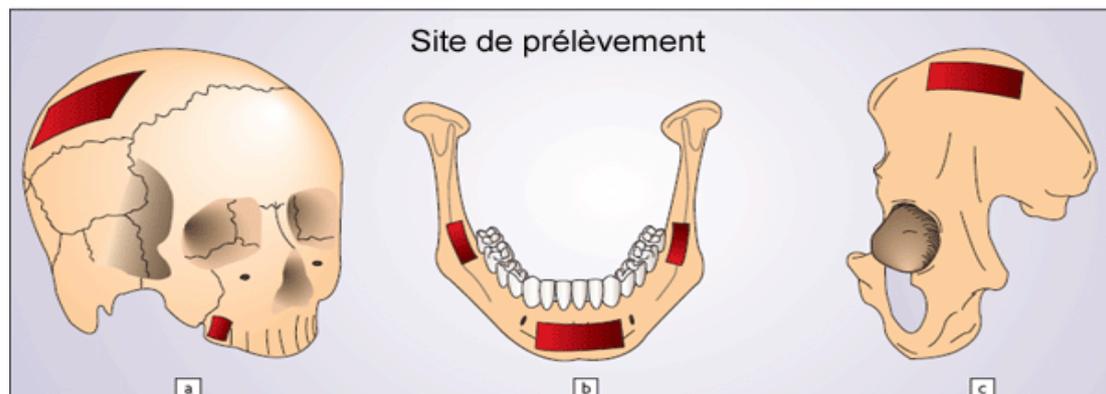
L'os utilisé peut se présenter sous différentes formes et avoir une origine variée.

### 1.1. Os autogène

D'après Buser et coll. 1998 (2), l'os autogène a une meilleure capacité ostéogénique que tous les autres types d'os utilisés pour les greffes.

Trois mois après une ROG, les implants posés dans une greffe osseuse autogène présentent une ostéointégration beaucoup plus importante que dans une greffe allogénique. Mais il est à noter toutefois que, au bout de 6 mois, nous obtenons les mêmes résultats pour les deux types de greffes.

Les sites donneurs d'os autogène peuvent être intra oraux comme extra oraux.  
(Antoun et coll. 2000) (1)



*Image n°5 : Sites de prélèvements d'os autogène [www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/augmentation/images/site-de-prelevement.gif](http://www.les-implants-dentaires.com/implants-multimedia/augmentation/images/site-de-prelevement.gif)*

Selon Pallesen et coll. en 2002 (23), il est préférable d'utiliser des particules osseuses de petite taille, de 0.5 à 2 mm carré.

## 1.2. Os allogénique ou allogreffe

On entend par allogénique un matériau issu d'une même espèce (humaine) et non d'un animal différent (appelé alors xénogénique).

Cet os est issu d'un donneur vivant sain ou prélevé sur un cadavre dans les 48 heures suivant son décès. Il est ensuite déprotéinisé/traité selon des normes très strictes.

Les os allogéniques se classent en **trois familles** :

- l'os lyophilisé : les trames minérales et organiques sont conservées ; le matériau subit un lavage et une stérilisation par rayon gamma (Irradiated Cancellous Bone)
- l'os déminéralisé : la déminéralisation permet de libérer les protéines morphogénétiques inductrices ( DFADB)
- l'os délipidé-déprotéinisé : seule la trame minérale est conservée avec des résidus collagéniques (BIOBANK, TBF, PUROS).

L'étude réalisée par Feuille et coll. en 2003 (11) met en évidence une augmentation osseuse prédictible d'environ 3.2mm avec plus ou moins 1.0mm en réalisant une ROG qui combine une greffe allogénique minéralisée et une membrane en polytétrafluoroéthylène renforcé.

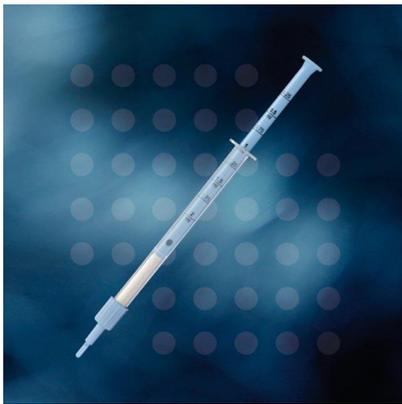
Dans son étude réalisée en 2006, Melloning (19) démontre qu'en périodentaire autour une greffe osseuse allogénique permet une régénération de l'os, mais aussi du ciment et du ligament alvéolo dentaire. Ce qui n'est évidemment pas le cas autour des implants.

Fontana et coll. 2008 (12), prouvent qu'il n'y a pas de différence entre un greffon autogène et l'utilisation d'os allogénique pour une augmentation en hauteur d'un secteur postérieur mandibulaire. Cependant leur étude n'est réalisée que sur un nombre très restreint de patients.

Nous pouvons citer en exemple concret Biobank, qui fournit des greffons allogénique pour les orthopédistes et les dentistes selon différentes formes.

Chez eux, l'os est prélevé uniquement chez des donneurs vivants sains lors de chirurgie orthopédique des têtes fémorales. Ce prélèvement ne peut se réaliser qu'en France par des chirurgiens orthopédistes.

L'os subira un traitement viro-inactivant, délipidant.



*Image n°6: Os spongieux en seringue biobank et en poudre biobank [www.Biobank.com](http://www.Biobank.com)*

### 1.3. Os d'origine animale ou xénogreffe

C'est un os d'origine bovine ou porcine, seule la structure minérale est conservée, le contenu organique est entièrement éliminé.

Nous pouvons citer comme exemple concret :

#### **-Ost développement**

Il fournit aussi bien de l'os allogénique que de l'os d'origine animale.



Image n°7 : Os pour xéno greffe OST developement. [www.ostdevelopement.org](http://www.ostdevelopement.org)

#### - Le BioOss

Il est obtenu à partir d'élevages australiens de bovins.  
C'est le produit phare du laboratoire Geistlich

Ils proposent également le Bio-Oss® Collagen pour lequel ils ont rajouté des fibres de collagène d'origine porcine.

C'est le matériau le plus documenté pour les xéno greffes.

#### - L'Endobon

Il est obtenu à partir d'élevage européen du laboratoire *Biomet 3i*.

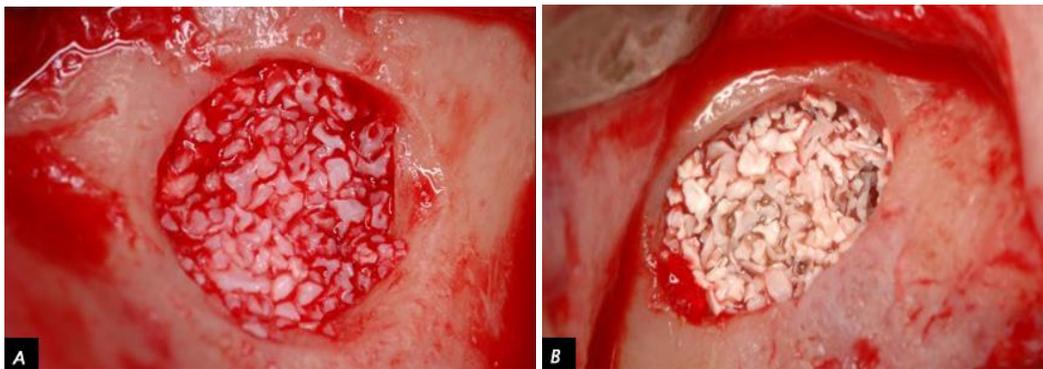


Image n°8 : Comblement osseux avec du Bio-Oss à gauche et Endobon à droite du site sinusien <http://www.greffes-osseuses.com>

D'après l'étude de Hallman et coll. en 2002 (16), lors d'une élévation de la membrane sinusienne, il n'y a pas de différence sur la cicatrisation à court terme entre un os autogène, un os d'origine animal ou un mélange des deux.

L'inconvénient apparent notable de l'os autogène, est que son utilisation entraîne nécessairement une chirurgie sur un autre site.

#### 1.4. Os synthétique

L'os synthétique est principalement composé soit d'hydroxyapatite (HAP), soit de Beta phosphate tricalcique (B-TCP), soit d'un mélange des deux.

Yeh et al 2003 (29) et Simion et al 1996 (27) démontrent que pour les ROG ,l'utilisation de substituts osseux synthétique présente des résultats comparables à ceux de l'os autogène tout en générant moins de morbidité par l'absence de site de prélèvement.

Comme exemples concrets nous pouvons citer :

- **Le Novabone** qui est un calcium phosphosilicate, il existe notamment la gamme « putty » qui se présente sous forme de seringue et permet une manipulation aisée.



*Image n °9 : Novabone dental putty.  
[www.Novabonedental.com](http://www.Novabonedental.com)*

- **IngeniOs™HA** de chez Zimmer qui est composé d'hydroxyapatite.

## 1.5. Bilan comparatif des différents types d'os

Plusieurs biomatériaux ou substituts osseux sont disponibles et doivent présenter des propriétés ostéo-géniques, ou ostéo-inductrices ou ostéo-conductrices afin de permettre cette néoformation osseuse.

Les matériaux ostéo-conducteurs possèdent une matrice propice à la croissance osseuse (substitution rampante).

Les matériaux ostéo-inducteurs contiennent des protéines qui stimulent la prolifération et la différenciation des cellules mésenchymateuses non spécifiques en cellules différenciées.

Les matériaux ostéo-géniques contiennent des cellules osseuses capables de former de l'os directement, à condition que leur vascularisation soit maintenue (cas des greffes pédiculées)

**TABLEAU 1**

Matériaux	Ostéo-géniques	Ostéo-inducteurs	Ostéo-conducteurs
Os autogène	+ (si pédiculé) / -	+	+
Os allogénique dé-protéinisé	-	-	+
Os allogénique non dé-protéinisé	-	+	+
Xénogreffes	-	-	+

*Image n°10 : Tableau comparatif .[www.lefildentaire.com](http://www.lefildentaire.com) « Reconstitution de maxillaire complet atrophié par blocs allogéniques et mise en charge immédiate sur implants transitoires » Par Dr. Georges KHOURY, Dr. Elias KHOURY et Dr. Sonia MEZIANE Le 9 août 2010*

## 2) Les membranes

L'utilisation de membranes lors d'une ROG permet de protéger le caillot sanguin qui a pour rôle prépondérant la future néoangiogénèse donc la future minéralisation osseuse.

La membrane maintient un certain espace nécessaire pour cette nouvelle formation osseuse.

On distingue les membranes dites « résorbables », des « non résorbables ».

Moses et coll. en 2005 (21) n'évoquent pas de différence d'efficacité significative entre les différents types de membranes tant qu'il n'y a pas d'exposition prématurée de celle-ci.

### 2.1. Les membranes résorbables

Elles peuvent être de deux types :

- **Collagéniques :**

Elles sont ainsi fabriquées à partir de collagène bovin, équin ou porcine avec des fibres réticulées ou non.

Plus les fibres sont réticulées moins la résorption est rapide, mais plus sa manipulation est difficile.

Comme exemple concret nous pouvons citer la membrane Bio-Gide® de chez Geistlich. Elle est constituée d'une structure bicouche qui renforce son action d'exclusion cellulaire.



*Image n°11 : Membrane Bio-Gide de chez Geistlich*

- **Synthétiques:**

Elles sont fabriquées à base de copolymère d'acide polylactique et polyglycolique. Leurs propriétés mécaniques semblent être supérieures aux membranes collagéniques et leur résorption est plus lente.

Comme exemple concret nous trouvons la membrane Tisseos de chez Biomedical Tissues. Elle est faite en microfibrilles synthétiques non tissées ce qui imite la structure collagénique naturelle.

D'après Geurs et coll. en 2008 (15), les membranes synthétiques résorbables utilisées avec une greffe allogénique donnent **les mêmes résultats** que des membranes non résorbables qui nécessitent une deuxième intervention.

Les avantages des membranes résorbables sont :

- Leur facilité d'utilisation
- Pas de chirurgie secondaire de retrait
- Moins de complications post opératoires.

Leurs inconvénients sont :

- Pas de contrôle du temps de dégradation de la membrane donc de sa fonction de barrière.
- Besoin d'un biomatériau de support de la membrane

## 2.2. Les membranes non résorbables

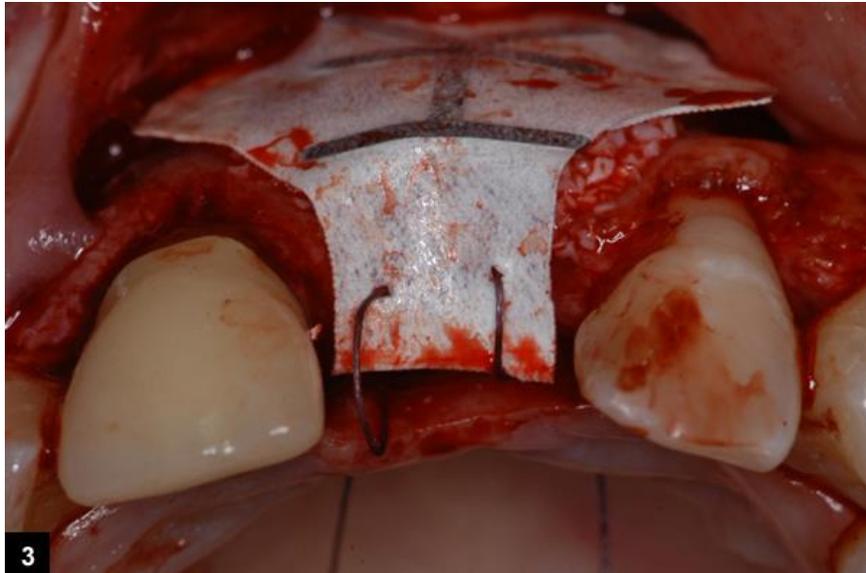
Elles sont faites en ePTFE soit du polytétrafluoroéthylène expansé.

Ces membranes ont été les premières utilisées en ROG.

L'utilisation de ces membranes est plus aisée, étant plus rigides, elles peuvent être fixées sans être détériorées.

Cependant elles supportent encore plus mal que les membranes résorbables une exposition dans le milieu buccal.

Si l'exposition se produit prématurément cela peut potentiellement entraîner une infection du site.



*Image n°12 : Traitement d'une incisive centrale lambeau pleine épaisseur implant dentaire membrane non résorbable Gore Tex <http://eidparis.com/chirurgie-en-direct/img/membrane-non-resorbable.png>*

Nous trouvons notamment les Cytoplast™ Barrier Membranes, qui sont faites en titane renforcé.



*Image n°13 : Membranes non résorbables cytoplast .<https://www.osteogenics.com>*

Note : Dentsply fait également des membranes non résorbables nommées Ostéoshield™ non résorbable membrane. (Dans la même marque nous trouvons également des membranes résorbables en collagène)

D'après Simion et coll (28), ces membranes sont les plus efficaces en termes de quantité et de densité osseuse régénérée.

Selon Jovanovic et coll. en 1995 (18), la membrane e-PTFE permet de maintenir un large espace de néoformation osseuse sans l'utilisation de greffon osseux.

Il existe donc un large choix concernant les matériaux utilisés en ROG, et les combinaisons entre ceux –ci sont possibles.

Nous allons maintenant voir dans quels cas favoriser la ROG aux autres techniques d'augmentation de volume osseux.

Pour cela nous allons d'abord nous appuyer sur les études probantes traitant du sujet, en d'autres termes sur les données acquises de la science.

## **II / DONNES ACQUISES DE LA SCIENCE**

Le choix de la technique appropriée se fait en fonction de plusieurs facteurs. Plusieurs études sur différents sujets ont été abordées, c'est ce que nous allons voir dans cette partie.

Les différentes études sont analysées par ordre chronologique pour chaque point traité par ces articles sur la ROG.

- Tout d'abord, intéressons-nous à l'étude de **Mellonig J.T. et al (20)**, qui détermine **les facteurs influençant la thérapeutique**.

Ces facteurs sont selon les auteurs liés :

- Au patient
- A l'anatomie du défaut
- Aux facteurs pré-, per- et post-chirurgicaux

Ils ont considérés tous ces facteurs comme pertinents afin d'augmenter la prédictibilité de la ROG.

Concernant le patient, si et seulement si les facteurs locaux, comportementaux et systémiques sont contrôlables, alors on peut prendre la décision de traiter.

Si tous les facteurs ne sont pas favorables , on optera selon eux pour l'abstention thérapeutique. En effet, la ROG pourrait alors représenter un risque délétère par la suite et le rapport bénéfice risque ne serait plus favorable.

Concernant le défaut osseux, ils expliquent que s'il assure un espace cicatriciel suffisant alors on peut réaliser la pose de l'implant simultanément à la régénération.

Dans le cas contraire, on choisit la pose de l'implant en différé.

La limite de cette étude de 2006 réside en le fait qu'elle ne tient pas compte du type de défaut. Il nous faut donc nous appuyer sur d'autres articles afin de poursuivre l'élaboration de notre arbre décisionnel.

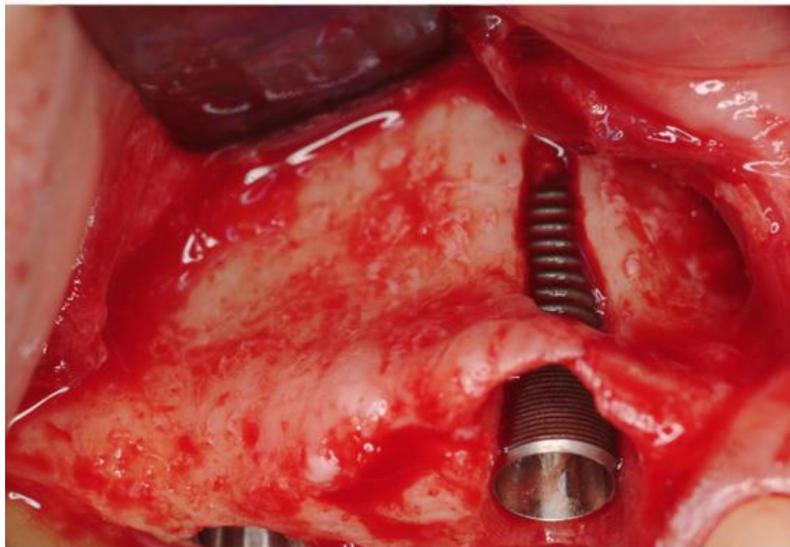
- Ensuite, **Jensen et al un peu plus tard en 2009** (17), ont essayé d'évaluer l'efficacité des différents protocoles de greffe sur des défauts osseux localisés.

Selon cette équipe, certains protocoles sont préférentiels pour certains types de défaut osseux . Ils ont ainsi établi des protocoles recommandés associés à un type d'intervention.

Par exemple, si on doit traiter :

- Un défaut type déhiscence et fenestration :

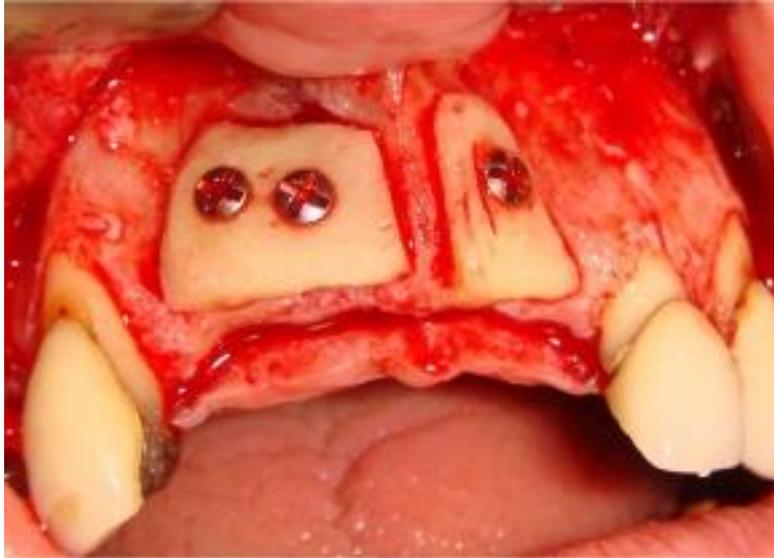
On choisira un substitut osseux recouvert par une membrane, **ou** des particule d'os autogènes avec ou sans membrane ; **ou** une membrane non résorbable sans greffon osseux.



*Image n°14 : Cas de fenestration per implantaire marquée Site  
<http://www.ossixplusus.com>*

- Pour une augmentation horizontale de crête :

On choisira un bloc d'os autogène\_seul ou associé à un substitut osseux avec ou sans membrane



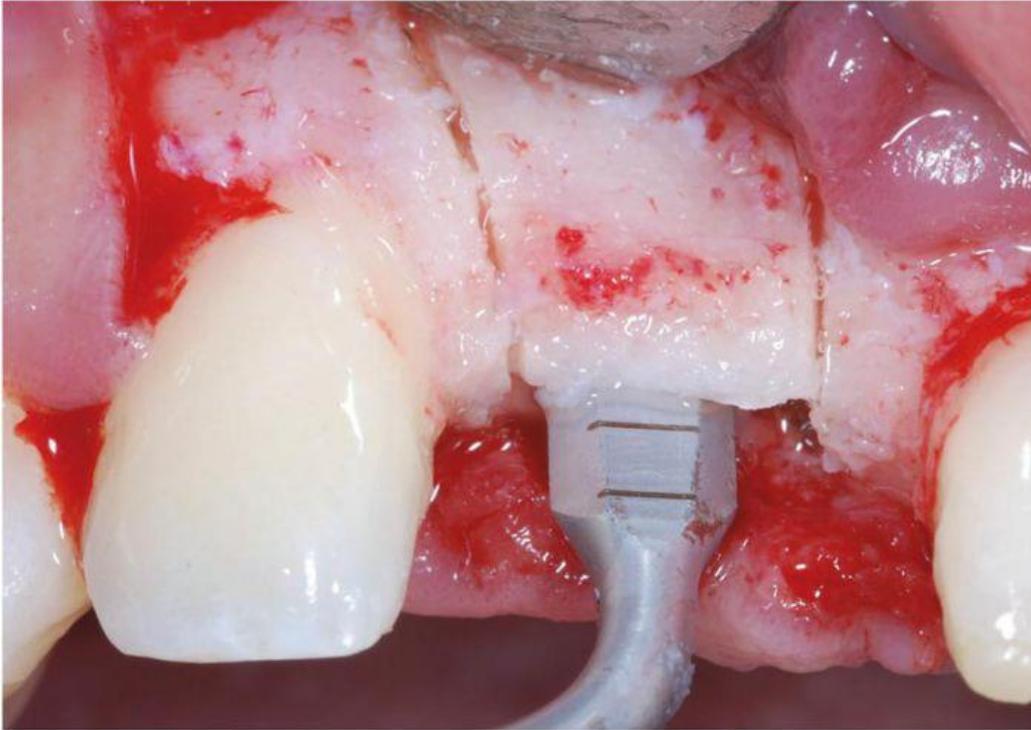
*Image n °15 : Photos de cas de greffes d'os autogène en bloc (site de prélèvement ramique site professionnel <http://www.dr-tordjman-henri.chirurgiens-dentistes.fr>)*

- Pour une augmentation verticale :

On choisira une greffe d'os autogène, bloc ou particules supportées par une membrane.  
(cf photo précédente)

➤ **Fu JH et Wang HL (13)** ont étudié ces critères pour **des défauts horizontaux** et ont conclu ces règles décisionnelles :

- Si la largeur vestibulo-linguale est inférieure à 3,5 mm, alors la ROG n'est pas envisageable. Alors dans ce cas comme alternatives les auteurs préconisent , soit une expansion crestale soit une greffe d'apposition.



*Image n°16 : Illustration d'expansion crestale à l'US <http://www.information-dentaire.fr/-L-expansion-crestale-une-alternative-aux-greffes-osseuses.html>*

- Si cette largeur est supérieur à ou égale à 3,5 mm la ROG est possible et peut être faite simultanément à la pose de l'implant si on obtient une bonne stabilité primaire. Sinon la réhabilitation implantaire se fera dans un 2<sup>ème</sup> temps.

*Concernant les défauts verticaux, les techniques préférentiellement éligibles sont différentes selon les auteurs ; et nous ne parvenons pas à trouver un consensus avéré.*

*Les auteurs prônent alternativement les greffes d'apposition, la distraction et la ROG.*

*Alors quelle thérapeutique privilégier ?*

- Selon **Rochettia et al.** (24) il n'y a pas de technique supérieure à une autre à cause du nombre limité de patientes et de l'hétérogénéité des résultats des différentes études.
- A contrario, **Chiappasco et al** (8) démontrent un meilleur pronostic avec la distraction osseuse ; mais cela reste très opérateur dépendant avec une pratique régulière.

De plus , en cas d'échec, un défaut encore plus important tend à être observé.



*Image n° 17: Exemple de distracteur alvéolaire sur le maxillaire supérieur site <http://www.chu-tours.fr>*

Certaines études prennent davantage en compte le **projet prothético-implantaire** .

- Pour la régénération du volume osseux péri-implantaire, l'étude de **Zitzman et al** (30) démontre que la ROG est indiquée quand le défaut initial péri-implantaire est supérieur à 2mm dans le sens vertical.
- **Chiapasco et al** (6 et 7) décrivent que la ROG, associée à la pose d'implant, joue un rôle prépondérant dans les sites esthétiques.  
En effet , ils expliquent que , dans ces cas de réhabilitation antérieure , l'absence de ROG péri-implantaire peut entraîner :
  - Une récession vestibulaire (exposition des spires)
  - Un liseré grisâtre au niveau du collet gingival
  - Une absence de convexité de la crête alvéolaire en vestibulaire



*Image n°18 : Illustration d'un liseré grisâtre au collet en absence de ROG site <http://www.eid-paris.com/implants/image>*

- Schwarz et al (26) ont réalisé un suivi à 5 ans sur l'effet du défaut osseux résiduel après une ROG dans des cas de déhiscences sur la santé péri-implantaire.

Il en ressort qu'un défaut résiduel supérieur ou égal à 1 mm présente un plus grand risque de développer une péri-implantite et une récession gingivale.

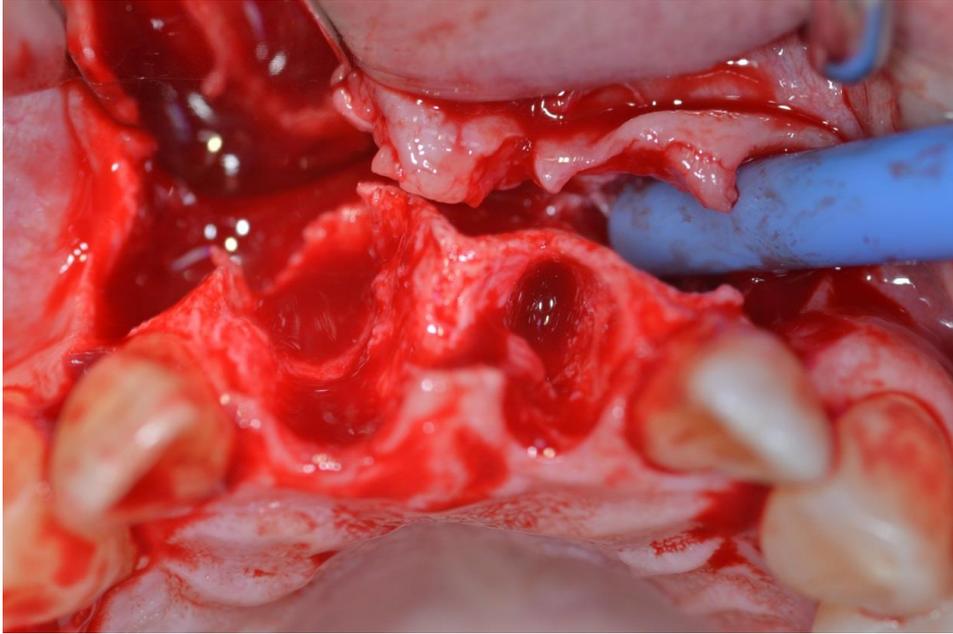
D'autres auteurs ont d'avantage traité de la **morphologie architecturale** du défaut soit, de l'alvéole post extractionnelle nécessitant une ROG.

- **D'après Sato** (25), un des critères les plus importants est la morphologie du défaut qui dicte l'approche de la ROG.

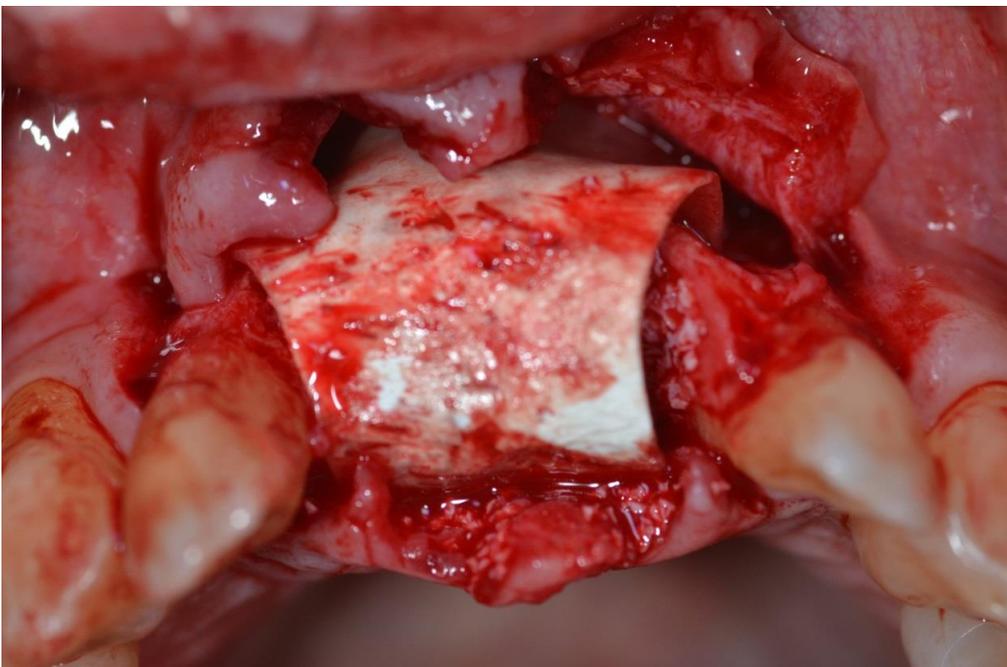
En effet, s'il ne reste plus qu'une ou deux parois, la seule possibilité d'obtenir un volume optimal de façon prévisible est de réaliser une greffe d'os autogène ou onlay ; ce qui limite la ROG.

Il est souhaitable d'évaluer le type de défaut si la pose immédiate de l'implant n'est pas envisageable.

- D'après **Cardaropoli (5)**, un défaut à 5 murs ne nécessite pas forcément un comblement, l'alvéole va se combler et former un os implantable dans un délai de 3-4 mois.



Dans le cas ci dessus de défaut osseux à 3 ou 4 murs, il faudra alors utiliser un matériau de comblement et une membrane comme démontré sur la photo suivante prise pendant ROG.



*Image 19: Défauts osseux postextractionnels puis comblement et membrane post extraction suite à la perte de murs site [www.geistlich.com](http://www.geistlich.com)*

### III / ARBRE DECISIONNEL ET LIMITES

Le choix de la thérapeutique appropriée se fait donc en fonction de plusieurs facteurs déterminés et fixés grâce à ses diverses études sur la ROG.

Les facteurs de choix thérapeutique sont :

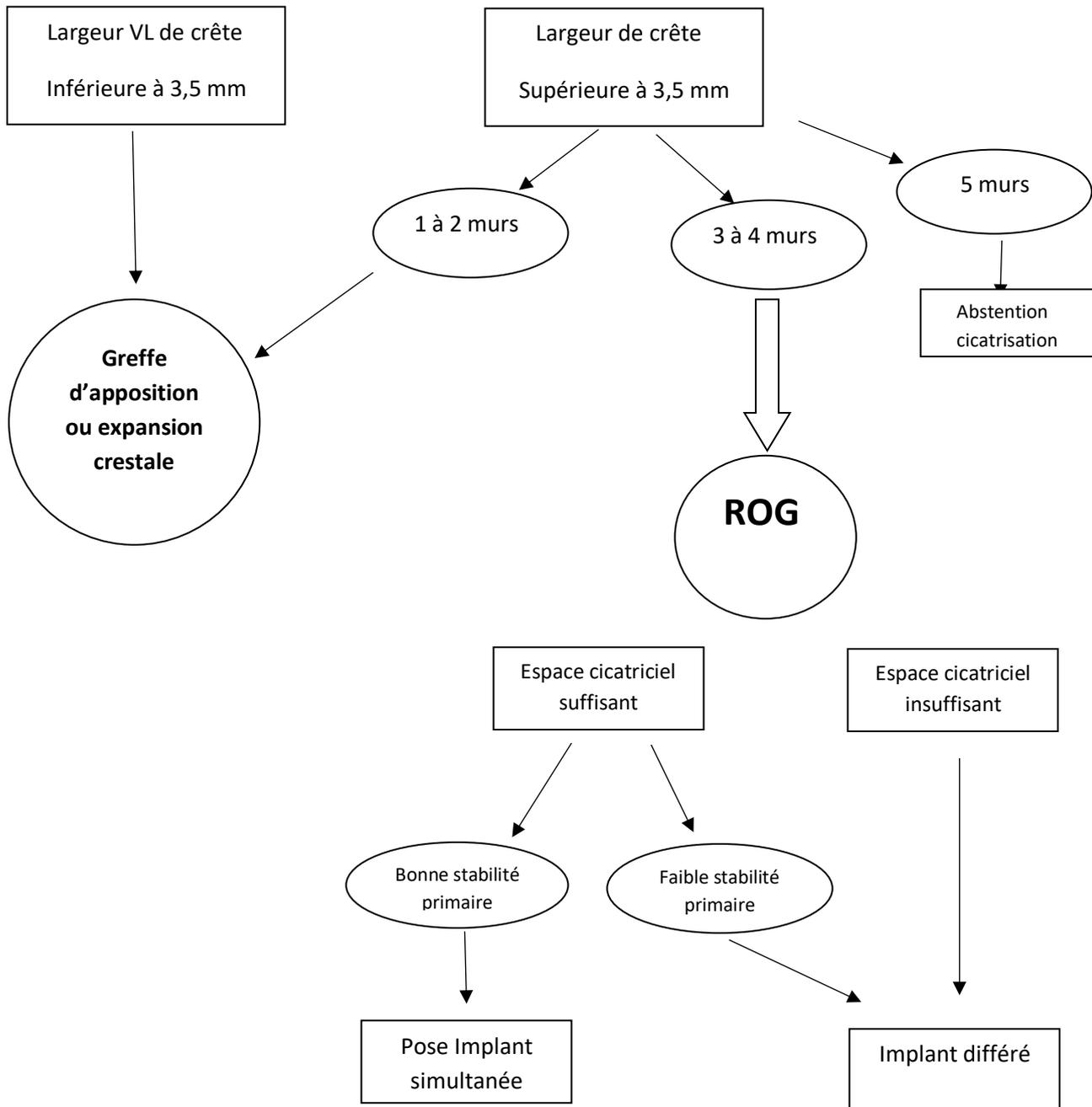
- Le patient
- Le type de défaut (horizontal, vertical ou associé)
- La taille du défaut
- La morphologie du défaut
- La bonne stabilité primaire (si extraction et implantation immédiate)

Les résultats cliniques de la littérature montrent que la Rog est une approche thérapeutique **fiable dans le traitement des défauts péri-implantaires**.

En présence d'un défaut osseux compromettant soit le pronostic de l'implant soit le résultat esthétique, la **ROG sera notre premier choix** quand il est possible d'aboutir à une bonne stabilité primaire ainsi qu'une position et un axe implantaire en adéquation avec notre projet prothétique.

Le choix d'une **membrane résorbable associée à un substitut osseux** est la première option choisie quand le défaut le permet.

L'étude des divers articles nous a permis d'établir au cabinet un protocole simplifié sous forme d'arbre décisionnel. Ce schéma pourrait être complété en de nombreux points mais il donne déjà une idée des conclusions tirées de ces différents articles scientifiques.



L'analyse précise des cas est la clé de réussite de toute stratégie thérapeutique. Le tout en gardant à l'esprit que l'objectif est la réhabilitation prothétique fonctionnelle et esthétique.

La ROG est une grande avancée en implantologie et est bien documentée en littérature mais est parfois malmenée par certains échecs, comme l'exposition des membranes non résorbables.

## CONCLUSION

La ROG n'est pas un mythe.

La régénération osseuse guidée, telle qu'elle a été présentée dans ce mémoire est une thérapie accessible, fiable et reproductible.

C'est une thérapie de choix en cas de défaut osseux. Cependant, elle présente des limites anatomiques, techniques et de choix de matériau.

En effet, il faut se documenter et utiliser des biomatériaux qui ont scientifiquement fait leurs preuves dans de multiples publications. De plus la ROG est une technique qui a l'avantage de rassurer les patients car elle ne fait pas appel de manière systématique à des prélèvements d'os autogène.

Toutefois, il faut prendre le temps d'acquérir une certaine expérience et accepter une courbe d'apprentissage nécessaire.

De plus, les propriétés de l'os régénéré à long terme restent à évaluer. Il faut donc bien l'utiliser, selon un protocole appliqué, et analyser ses cas au préalable pour obtenir un succès thérapeutique.

Le développement de l'ingénierie tissulaire basé sur des nouvelles technologies d'assemblage cellulaires moléculaires et matricielles pourrait à l'avenir permettre de pousser les limites des stratégies conventionnelles de régénération osseuse.

# TABLE DES MATIERES

<b><u>INTRODUCTION</u></b>	p5
<b><u>I. MISE AU POINT SUR LA ROG</u></b>	p6
<b><u>A/ PRINCIPES</u></b>	p6
<b><u>B/ INDICATIONS</u></b>	p7
1) <b><u>En pré implantaire</u></b>	p7
2) <b><u>En per implantaire</u></b>	p8
3) <b><u>En post opératoire</u></b>	p9
<b><u>C/ TECHNIQUES</u></b>	p10
1) <b><u>Les Substituts osseux</u></b>	p10
1.1. Os autogène	
1.2. Os allogénique ou allogreffe	
1.3. Os d'origine animale ou xénogreffe	
1.4. Os synthétique	
1.5. Bilan comparatif des différents types d'os	
2) <b><u>Les membranes</u></b>	p17
2.1. Membranes résorbables	
2.2. Membranes non résorbables	
<b><u>II. DONNEES ACQUISES DE LA SCIENCE</u></b>	p20
<b><u>III. LIMITES ET ARBRE DECISIONNEL</u></b>	p27
<b><u>CONCLUSION</u></b>	p29
<b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b>	p32

## APPROBATION / IMPROBATION

« Les opinions émises dans les dissertations présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ni improbation de l'Université de Saint Etienne, de la Faculté de Médecine Jacques LISFRANC, de l'équipe du Laboratoire d'Anatomie »

Lu et Approuvé

Le Président du Jury

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Antoun H, Abillama F, Daher F. Site de prélèvements osseux et reconstructions alvéolaires pré-implantaires. *Implant* 2000;66(4):257-368
2. Buser D, A comparative study of osseointegration of titanium implants in autogenous and freeze-dried bone gras. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1073-1074
3. Buser D. 20 Years of guided bone regeneration in implant dentistry (Hardback), Quintessence Publishing Co Inc, US, 2009
4. Buser et al. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. Surgical procedure in the Maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13: 29-45
5. Cardaropoli D, Cardaropoli G. Preservation d'une crête alvéolaire après extraction : étude clinique et histologique. *Int J Parodont Dent Rest* 2008 ; 28 (5) : 469-477.
6. Chiapasco M *et al.* Clinical outcome of autogenous bone blocks or GBR with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:278-88
7. Chiapasco M, Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri implant dehiscences and fenestrations: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 Suppl 4:113-23.
8. Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of

vertically deficient edentulous ridges: A 1–3-year prospective study on humans *Clin Oral Implants Res* 2004;15:82-95.

9. Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:672-6.
10. Dahlin C., Lindhe A., Sennerby L., Lekholm U., Nyman S., Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 1988 ; 4 : 19-25
11. Feuille F, Knapp CI, Brunsvold MA, Melloning JT. Clinical and histologic evaluation of bone replacement grafts in the treatment of localized alveolar ridge defects. Part 1 : mineralized freeze-dried bone allograft. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Feb;23(1):29-35.
12. Fontana F *et al.* Clinical and histologic evaluation of allogenic Bone matrix versus autogenous bone chips associated with titanium reinforced e-PTFE membrane for vertical ridge augmentation. A prospective pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:1003-12.
13. Fu JH *et al.* Horizontal bone augmentation: the decision tree. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:429-36.
14. Fugazzotto Paul A. Régénération Osseuse Guidée avec matrice osseuse bovine et membranes résorbables et non résorbables. *PDR* 2003, N°6; Vol 23. 599:605
15. Geurs NC, Korostoff JM, Vassilopoulos PJ, Kang TH, Jeffcoat M, Kellar R, Reddy MS. Clinical and histologic assessment of lateral alveolar ridge augmentation using a synthetic long-term bioabsorbable membrane and an allograft. *J Periodontol* 2008;79(7):1133-40

16. Hallman M., Sennerby L., Lundgren S., A Clinical and Histologic Evaluation of Implant Integration in the Posterior Maxilla After Sinus Floor Augmentation with Autogenous Bone, Bovine Hydroxyapatite, or a 20:80 Mixture. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2002, Volume 17, Pages 635-643
17. Jensen S, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(suppl):218-236.
18. Jovanovic SA, Schenk RK, Orsini M, Kenney EB. Supracrestal bone formation around dental implants: an experimental dog study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10(1):23-31
19. Mellonig James T, Histologic and clinical evaluation of an allogeneic bone matrix for the treatment of periodontal osseous defects. *The International journal of periodontics & restorative dentistry* 2006;26(6):561-9
20. Mellonig JT *et al.* Guided bone regeneration of bone defects associated with implants: an evidence-based outcome assessment.
21. Moses et al. Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different Barrier Membranes. A Comparative Clinical Study. *Clin Oral Impl Res.* 2005; 16: 210-219
22. Murray G, Holden R, Roachlau W. Experimental and clinical study of new growth of bone in a cavity. *Ann J Surg* 1957 95: 385-387

23. Pallesen L, Schou S, Aaboe M, Hjorting-Hansen E, Nattestad A, Melsen F. Influence of particle size on the early stages of bone regeneration; a histologic and stereologic study in rabbit calvarium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(4):498-506
24. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl. 8):203-15.
25. Sato N. Atlas clinique de chirurgie parodontale, Paris : quintessence Internationale, 2002.
26. Schwarz F, Sahm N, Becker J. Impact of the outcome of guided bone regeneration in dehiscence-type defects on the long-term stability of peri-implant health: clinical observations at 4 years. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(2):191-6.
27. Simion M *et al.* GBR with an e-PTFE Membrane associated with DFDBA: Histologic and histochemical analysis in a human implant retrieved after 4 years of loading. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16(4):338-47.
28. Simion M, Scarano A, Gionso L, Piccetti A. Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: A comparative histological study in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:735-42.
29. Yeh H *et al.* GBR for fenestration defects in dental implants. *Chang Gung Med J* 2003;6:684-9
30. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16(3):355-66.

**Titre du mémoire :**

« La Régénération Osseuse Guidée »

**Résumé :**

L'évolution des techniques chirurgicales et prothétiques en implantologie est telle que la mise en place d'implants post-extractionnelle est aujourd'hui réalisée de manière courante par bon nombre de praticiens. Quel que soit le cas clinique qui se présente et si le praticien veut offrir le meilleur résultat possible à son patient, il lui faudra dans bon nombre de situations, faire appel à des techniques de reconstruction osseuse. Ce mémoire a pour but de développer la technique dite de Régénération Osseuse Guidée qui a l'avantage de proposer une solution accessible, fiable et reproductible de reconstruction osseuse comme complément ou alternative aux autres techniques existantes.

---

**Rubrique de classement :**

Anatomie et chirurgie implantaire

---

**Mots clés :** Implant, Régénération osseuse guidée, greffe osseuse

---

**Enseignants :** Mr le Professeur Jean Michel PRADES

Mr le Professeur André MORIN

Mr le Docteur Robert GAUTHIER

Mr le Docteur Thomas JUERY

Mme le Docteur SERRA Caroline

---

**Adresse de l'auteur :** LAMOUCHE Valentine

37 avenue de Massilia, 34970 Lattes